



## PARAMETER FERMENTASI RUMEN PADA KERBAU YANG DIBERI PAKAN TUNGGAL GLIRISIDIA, JERAMI JAGUNG DAN KALIANDRA

*(Rumen Fermentation Parameters in Buffalo Fed Gliricidea, Corn Straw and Caliandra as Basal Feed)*

**Limbang Kustiawan Nuswantara**

Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang (Email : omliem\_lkn@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui parameter fermentasi rumen pada kerbau yang diberi pakan tunggal glirisidia, jerami jagung dan kaliandra. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dasar khususnya fermentabilitas hijauan pakan. Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Penelitian menggunakan 6 ekor kerbau yang difistula bagian rumennya berumur 2,5 sampai 3 tahun dengan bobot badan 250 – 300 kg. Semua ternak diberi pakan perlakuan glirisidia, jerami jagung dan kaliandra sebagai pakan tunggal, dengan menggunakan rancangan cross over design. Variabel yang diamati meliputi pH,  $\text{NH}_3$  dan *volatile fatty acids* (VFA). Data yang diperoleh dianalisis variansi dan jika terdapat perbedaan pengaruh perlakuan dilanjutkan Duncan's Multiple Range Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerbau yang diberi pakan tunggal glirisidia memberikan konsentrasi  $\text{NH}_3$  dan VFA yang paling tinggi yaitu antara 24,77 sampai 29,46 mg/100 ml dan 77,81 sampai 116,14 mmol/liter cairan rumen kemudian disusul pakan kaliandra (11,73-12,40 mg/100 ml dan 91,19-103,74 mmol/liter) dan terakhir adalah kerbau yang diberi pakan jerami jagung (5,05-9,92 mg/100 ml dan 85,54-95,32 mmol/liter). Konsentrasi  $\text{NH}_3$  dan VFA tertinggi dicapai pada 3 dan 4 jam setelah pemberian pakan.

Kata kunci : pakan tunggal, pH,  $\text{NH}_3$ , VFA, Glirisidia, Jerami Jagung, Kaliandra,

### ABSTRACT

An experiment was conducted to determine the rumen fermentation parameters (pH,  $\text{NH}_3$  and VFA) in buffalo fed gliricidea, corn staw and caliandra as basal feed. Benefit from this research was the obtained data based espicialy of fermentability of forage. This research was carried out at the Department of Animal Nutrition and Feed Science, Faculty of Animal Science Gadjah Mada University. Six female rumen fistulated buffalo of 2,0 – 2,5 years old of age with the body weight of 250 – 300 kg. All were give with glyricidia (G), corn straw (CS) and calyandra (C) as single feed, with cross over design. Variables covered were pH,  $\text{NH}_3$  volatile fatty acids (VFA) and microbial protein synthesis. Collected data were analized statistically with analysis of variances and further test with Duncan's Multiple Range Test. The result, showed that the  $\text{NH}_3$  and VFA consentration for buffalo with glirisidia as single feed that is 24.77 - 29.46 mg/100 ml and 77.81 - 116.14 rumen fluid is higher than caliandra (11.73 - 12.40 mg/100 ml and 91.19 - 103.74 mmol/l) and corn straw (5.05 - 9.92 mg/100 ml and 85.54 - 95.32 mmol/liter). Consentration of  $\text{NH}_3$  and VFA higest consist at 3 and 4 hours after feeding.

Keywords : single feed, pH,  $\text{NH}_3$ , VFA, Gliricidea, Corn straw, caliandra

## PENDAHULUAN

Tanaman glirisidia dan kaliandra merupakan jenis tanaman leguminosa yang kandungan protein kasarnya cukup tinggi, sehingga cukup potensial dimanfaatkan sebagai pakan, tapi terdapat anti nutrisi yaitu tanin pada kaliandra dan kumarin pada glirisidia. Jerami jagung merupakan limbah dari tanaman jagung yang sudah dipanen dan merupakan salah satu limbah pertanian yang

kering per unit bobot badan metabolik yang cukup rendah, selain itu kerbau memiliki kapasitas mendigesti protein kasar dan serat kasar yang lebih tinggi dibanding pada sapi. Dengan kondisi tersebut, hasil akhir dari fermentasi pakan (pH,  $\text{NH}_3$  dan VFA) yang dihasilkan menjadi menarik untuk diketahui, apabila ternak tersebut diberi pakan tunggal yang berupa pakan berserat yaitu glirisidia, jerami jagung dan kaliandra.

Penggunaan pakan glirisidia, jerami

Tabel 1. Hasil analisis komposisi kimia pakan (%BK)\*

Komposisi Kimia Pakan	Jenis Pakan		
	Glirisidia	Jerami Jagung	Kaliandra
Bahan Kering	41,02	54,59	31,78
Bahan Organik	90,84	96,97	96,13
Protein Kasar	23,53	5,78	22,29
NDF	35,00	68,60	29,10
ADF	21,80	42,10	18,20
Hemiselulosa	13,20	26,50	10,90

\* Hasil analisis Laboratorium Makanan Ternak, Fakultas Peternakan UGM.

sangat potensial dimanfaatkan sebagai pakan pada saat musim kemarau, karena selain harganya cukup murah juga mudah didapatkan.

Kerbau adalah ruminansia besar yang banyak dipelihara oleh masyarakat, kerbau memiliki kemampuan mencerna bahan kering dan serat kasar yang lebih efisien (Chalmers, 1974) dan mempunyai kemampuan mencerna bahan organik yang lebih tinggi dibanding sapi (Ranjhan dan Pathak, 1979). Menurut Mudgal (1999), kemampuan ternak kerbau dalam memanfaatkan pakan dengan kualitas yang rendah karena didukung oleh beberapa faktor antara lain adalah volume rumen yang cukup besar, rata-rata sekresi saliva yang cukup tinggi, laju pakan meninggalkan rumen yang lebih lambat, motilitas rumen yang lambat, aktivitas selulolitik dan populasi mikrobial yang cukup tinggi dan *intake* bahan

jagung dan kaliandra sebagai pakan tunggal belum banyak diteliti khususnya pada parameter fermentasi rumen dan sintesis protein mikrobial yang dihasilkan. Glirisidia dan kaliandra yang merupakan jenis leguminosa pohon dengan kandungan protein kasar yang tinggi diharapkan akan dapat memberikan parameter fermentasi rumen ( $\text{NH}_3$  dan VFA) yang lebih tinggi dibanding jerami jagung dengan kandungan protein kasar yang lebih rendah. Tingginya konsentrasi  $\text{NH}_3$  dan VFA dalam rumen akan menyebabkan sintesis protein mikrobial juga semakin tinggi. Namun dengan adanya anti nutrisi kumarin pada glirisidia dan tanin pada kaliandra merupakan pembatas bagi ternak untuk mengkonsumsi kedua jenis pakan tersebut. Oleh karena itu penggunaan glirisidia dan kaliandra sebagai pakan menjadi menarik untuk diteliti khususnya pada

parameter fermentasi rumen dan sintesis protein mikrobial yang dihasilkan.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta selama 1 bulan. Penelitian ini menggunakan 6 ekor kerbau yang difistula pada bagian rumennya dengan bobot badan antara 200 – 250 kg dan berumur 2 – 2,5 tahun, digunakan untuk pengukuran parameter fermentasi rumen. Analisis komposisi kimia pakan, sisa pakan dan feces dilakukan di Laboratorium Teknologi Makanan Ternak, sedangkan analisis  $\text{NH}_3$  dan derivat purin dilakukan di Laboratorium Biokimia Nutrisi Fakultas Peternakan UGM. Analisis VFA cairan rumen dilakukan di Laboratorium Pangan dan Gizi, Pusat Antar Universitas (PAU) UGM.

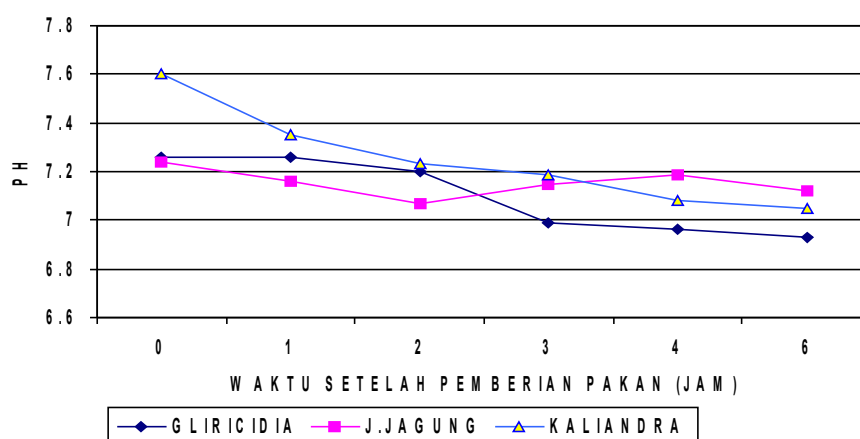
### Jalan penelitian

Penelitian ini berlangsung dalam tiga tahap. Pada tahap pertama ternak diberikan pakan glirisidia (G), pada tahap kedua ternak diberi pakan jerami jagung (JJ) dan pada tahap ketiga ternak diberi pakan kaliandra

(K). Setiap tahap terdiri dari periode adaptasi 2 minggu dan koleksi data 24 jam. Sebelum periode adaptasi dimulai ternak diberi obat cacing Rintal Boli dengan dosis 1 tablet per 100 kg bobot badan. Pakan dan air minum diberikan *ad libitum*, dan pakan diberikan dua kali dalam sehari yaitu pukul 08.00 dan pukul 16.00 WIB. Penimbangan ternak dilakukan pada setiap tahap sebelum dan sesudah periode koleksi. Penimbangan dilakukan pada pukul 07.00 sebelum ternak diberi pakan. Komposisi kimia pakan yang diberikan disajikan pada Tabel 1.

### Parameter fermentasi rumen

Cairan rumen diambil dari 3 ekor sapi PO dan Kerbau yang difistula, masing-masing ternak sebanyak 300 ml untuk memperoleh data parameter fermentasi rumen (pH,  $\text{NH}_3$  dan VFA). Setiap pengambilan cairan rumen untuk analisis kadar  $\text{NH}_3$  diambil sebanyak 5 ml ditambahkan pengawet NaCl 20% sebanyak 5 ml, dan untuk analisis VFA diambil sebanyak 10 ml dan ditambahkan pengawet  $\text{HgCl}_2\text{H}_3\text{PO}_4$  sebanyak 1 ml. Untuk mendapatkan kinetik dan rata-rata pH, VFA dan  $\text{NH}_3$  dilakukan pengambilan cairan rumen setelah pemberian pakan yaitu (jam 08.00,



Ilustrasi 1. Kinetik pH Cairan Rumen Kerbau

09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 16.00, 18.00, 20.00, 22.00, 24.00, 02.00, 04.00, 06.00) (kinetik fermentasi rumen yang digaris bawah).

Computer Statistical Analysis System (PC SAS)

## Variabel Pengamatan

Varibel yang diukur adalah pH, konsentrasi  $\text{NH}_3$  dan VFA. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter (Merk WTW pH 320), konsentrasi VFA diukur dengan menggunakan Gas Chromatographi sedang konsentrasi  $\text{NH}_3$  diukur dengan metode Spektrometer (Chancy dan Marbach, 1962).

## Analisis data

Data fermentasi rumen (Kinetik pH,  $\text{NH}_3$ , VFA) dan sintesis proteinmikrobia dianalisis variansi dengan menggunakan persamaan linier sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

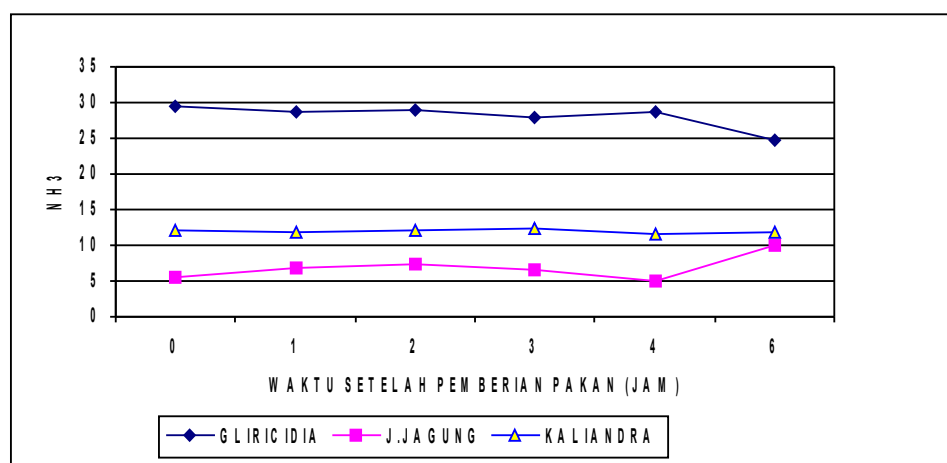
Apabila perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) (Astuti, 1981). Seluruh data dianalisis dengan menggunakan *Pesonal*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kinetik pH Cairan Rumen Kerbau

Kinetik pH cairan rumen dan rerata selama 24 jam pada kerbau yang diberi pakan tunggal Glirisidia (G), Jerami Jagung (JJ) dan Kaliandra (K) disajikan pada Ilustrasi 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada 0 jam setelah pemberian pakan pH cairan rumen pada kerbau yang diberi pakan K lebih tinggi dibanding pakan G dan JJ. Pada 4 jam setelah pemberian pakan menunjukkan bahwa pH cairan rumen kerbau yang diberi pakan G menunjukkan angka pH yang paling rendah bila dibanding dengan yang dibeai pakan JJ maupun K, walaupun keduanya tidak menunjukkan adanya perbedaan. Rendahnya nilai pH rumen pada kerbau yang diberi pakan G tersebut kemungkinan disebabkan oleh tingginya total VFA yang diproduksi pada 4 jam setelah pemberian pakan, sehingga dengan kadar VFA yang tinggi akan mengakibatkan terjadinya penurunan pH bila produksi VFA tersebut tidak segera dapat diabsorpsi atau dikeluarkan



Ilustrasi 2. Kinetik  $\text{NH}_3$  Cairan Rumen Kerbau

dari rumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Faria dan Huber (1984) bahwa perubahan pH yang terjadi di dalam rumen dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan. Ternak yang mengkonsumsi pakan banyak mengandung karbohidrat, di dalam rumen produk fermentasi akan meningkat. Dijelaskan oleh Kerley *et al.* (1987) dengan meningkatnya produksi VFA dalam rumen akan menyebabkan penurunan pH cairan rumen. Kinetik pH cairan rumen tersebut menggambarkan bahwa pola amplitude (perbedaan antara titik tertinggi dan terendah pada grafik) pH pada pakan K lebih tinggi dibanding pakan G dan JJ. Tingginya pH pada ternak yang diberi pakan K ini diduga karena kandungan protein kasar pada K yang cukup tinggi dan bentuk atau tekstur dari pakan K yang kasar dan masih cukup segar saat diberikan, sehingga selain protein yang mengalami degradasi di dalam rumen dan menghasilkan  $\text{NH}_3$ , juga adanya sekresi saliva yang cukup banyak. Menurut Owen dan Zinn (1988),  $\text{NH}_3$  merupakan senyawa yang bersifat basa sehingga dengan meningkatnya konsentrasi  $\text{NH}_3$  akan mengakibatkan terjadinya peningkatan pH cairan rumen dan dengan adanya saliva yang disekresikan akan dapat menjaga turunnya pH, karena di dalam saliva terdapat bicarbonat dan fosfat yang berfungsi sebagai *bufer* serta terjadi sistem absorpsi VFA melalui dinding rumen (Van Soest, 1994).

Kinetik pH cairan rumen untuk ketiga jenis pakan setelah pemberian pakan cenderung mengalami penurunan secara bertahap hal ini disebabkan oleh terjadinya fermentasi di dalam rumen, yang mana protein pakan akan didegradasi menjadi peptida, asam amino dan  $\text{NH}_3$ . Sedangkan serat kasar akan didegradasi oleh bakteri selulolitik dalam rumen dengan hasil VFA. Hasil fermentasi di dalam rumen yang berupa VFA akan mengakibatkan penurunan pH di dalam rumen karena VFA merupakan senyawa yang bersifat asam. Penurunan pH ini terus berlangsung dan mencapai titik terendah pada

6 jam setelah pemberian pakan pada ternak yang diberi pakan G dan JJ. Sedang pada ternak yang diberi pakan K, pH terendah dicapai pada 6 jam setelah pemberian pakan dengan nilai pH 7,05. Fluktuasi nilai pH cairan rumen tersebut diatas amplitudanya relatif kecil disebabkan ketiganya merupakan pakan tunggal dan diberikan secara *ad libitum* sehingga ternak selalu mendapat kesempatan untuk makan dan waktu ruminasi lebih banyak. Grafik kinetik pH cairan rumen kemudian mengalami kenaikan pada 8 jam setelah pemberian pakan pada ternak yang diberi pakan K, sedangkan pada ternak yang diberi pakan JJ dan G kenaikannya tampak pada 10 jam setelah pemberian pakan. Peningkatan nilai pH tersebut diduga karena terjadinya absorpsi dari hasil fermentasi di dalam rumen yang berupa  $\text{NH}_3$  dan VFA.

### Kinetik $\text{NH}_3$ Cairan Rumen Kerbau

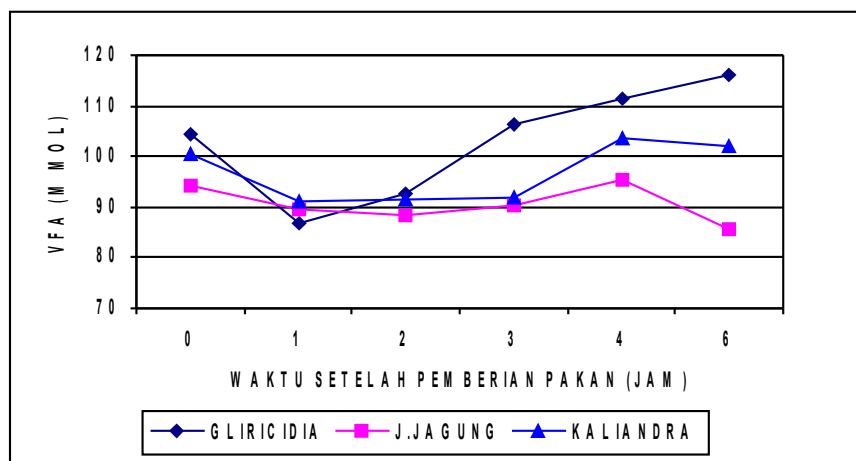
Kinetik  $\text{NH}_3$  cairan rumen dan rerata selam 24 jam pada kerbau yang diberi pakan tunggal G, JJ dan K disajikan pada Ilustrasi 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi  $\text{NH}_3$  cairan rumen kerbau pada 0, 1, 2, 3, dan 4 jam setelah pemberian pakan pada ternak yang diberi pakan G menunjukkan konsentrasi yang paling tinggi kemudian pakan K dan yang paling rendah adalah pada pakan JJ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada 4 jam setelah pemberian pakan konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada pakan G lebih tinggi dari pakan JJ maupun K, namun demikian antara pakan G dan JJ tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tingginya konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada pakan G selain disebabkan oleh kandungan protein kasarnya yang relatif tinggi dibanding pada kedua pakan lainnya juga kemungkinan karena di dalam rumen kerbau degradasi pakan dan protein endogenus yang berlangsung cepat, disamping juga karena jumlah protozoa dalam rumen kerbau yang tinggi, dimana hal ini berhubungan dengan produksi amonia dari protein dalam rumen

(Abdullah *et al.*, 1991). Oleh karena kandungan protein kasar pada pakan G yang cukup tinggi tersebut maka konsentrasi  $\text{NH}_3$  yang dihasilkan juga cukup tinggi bila dibanding dengan konsentrasi amonia pada pakan JJ dan K. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Kennedy dan Miligan (1980), bahwa konsentrasi amonia dalam rumen tergantung dari protein pakan dan sumber endogen termasuk degradasi dan *recycle* urea ke dalam rumen. Lebih lanjut Widyobroto *et al.*, (1995), menyatakan bahwa konsentrasi amonia di dalam rumen juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah solubilitas dan laju degradasi protein pakan. Selain itu konsentrasi amonia juga dipengaruhi oleh waktu pengosongan rumen, laju penggunaan nitrogen oleh biomasa mikrobial dan absorpsi amonia (Djajanegara, 1983).

Konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada pakan JJ relatif rendah hal ini disebabkan kandungan protein pada pakan JJ yang relatif rendah. Sedangkan pada pakan K yang kandungan

didegradasi di dalam rumen, sehingga protein yang dapat di degradasi dalam rumen merupakan protein yang tidak terikat oleh tanin. Dengan adanya tanin dalam pakan K, tanin tersebut akan bereaksi dengan saliva waktu pakan masih berada dalam mulut sehingga mengakibatkan protein pakan terproteksi dan tidak dapat didegradasi dalam rumen menjadi senyawa yang lebih sederhana, namun demikian protein pakan tersebut akan dapat terbypass masuk dalam duodenum dan sebagai protein pakan yang lolos dari degradasi dan dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan protein tubuh ternaknya. Hal ini sesuai dengan pendapat MC Donald *et al.* (1988), apabila pakan rendah kandungan protein atau protein tahan terhadap degradasi oleh mikrobial rumen maka konsentrasi amonia rumen akan rendah dan pertumbuhan mikrobial rumen lambat, akibat degradasi karbohidrat akan terhambat. Namun demikian apabila dibandingkan dengan konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada sapi PO dengan pakan yang sama, konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada cairan rumen kerbau ini



Ilustrasi 3. Kinetik Total VFA Cairan Rumen Kerbau

proteinnya relatif tinggi konsentrasi  $\text{NH}_3$  cairan rumen relatif rendah bila dibanding dengan pakan G. Hal ini disebabkan oleh adanya anti nutrisi yaitu tanin pada pakan K. Tanin akan mengakibatkan protein pakan sulit

relatif lebih tinggi. Hal ini kemungkinan karena *recycle* urea kedalam rumen kerbau berjalan lebih optimal, sehingga konsentrasi  $\text{NH}_3$  yang diperoleh juga lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Kennedy (1992)

bahwa laju *recycle* urea ke dalam rumen pada kerbau lebih tinggi dibanding pada sapi. Hal ini yang mendasari perbedaan ekskresi allantoin antara kedua spesies ini.

Konsentrasi  $\text{NH}_3$  optimal pada pakan G dicapai pada 2 jam setelah pemberian pakan dengan konsentrasi sebesar 28,95 mg/100 ml, sedangkan pada pakan JJ dicapai pada 6 jam setelah pemberian pakan dengan konsentrasi 9,92 mg/100 ml serta pada pakan K dicapai pada 8 jam setelah pemberian pakan dengan konsentrasi  $\text{NH}_3$  sebesar 12,86 mg/100 ml. Menurut Owens dan Zinn (1988), bahwa puncak konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada pakan yang mengandung urea terjadi pada 1 – 2 jam setelah pemberian pakan, serta 3 – 5 jam setelah pemberian pakan bila ternak diberi pakan dengan kandungan protein yang cukup tinggi.

Rata-rata konsentrasi  $\text{NH}_3$  selama 24 jam pada pakan G, JJ dan K masing-masing sebesar 27,13; 8,73 dan 15,17 mg/100 ml, sedangkan pada pakan JJ menunjukkan konsentrasi  $\text{NH}_3$  yang lebih rendah ( $P < 0,05$ ) bila dibanding dengan konsentrasi  $\text{NH}_3$  pakan G maupun pakan K. Perbedaan ini lebih disebabkan karena kandungan protein pada pakan G maupun K lebih tinggi dibanding pada pakan JJ. Pada penelitian ini konsentrasi  $\text{NH}_3$  cairan rumen pada ketiga jenis pakan sebesar 4,90 sampai 29,46 mg/100 ml, masih dalam kisaran normal untuk perkembangan mikrobia rumen. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Blanchart (1984) yang disitasi oleh Widyobroto (1995), bahwa perkembangan mikrobia rumen maksimum diperlukan konsentrasi  $\text{NH}_3$  sekitar 2,3 – 13,3 mg/100 ml. Sedangkan menurut Satter dan Slyter (1979), sintesis protein bakteri dalam rumen dapat berlangsung optimum pada konsentrasi amonia 3 – 8 mg N/100 ml, sedangkan beberapa peneliti melaporkan bahwa tidak terjadi peningkatan produksi mikrobia dengan adanya peningkatan konsentrasi amonia lebih dari 50 mg /liter dalam rumen (Ørskov, 1992).

### Kinetik Total VFA Cairan Rumen Kerbau

Kinetik total VFA cairan rumen dan rerata selama 24 jam pada sapi PO yang diberi pakan tunggal G, JJ dan K disajikan pada Ilustrasi 3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi total VFA pada G dan K lebih tinggi dibanding pada pakan JJ. Namun antara pakan G dan K tidak menunjukkan perbedaan. Rerata konsentrasi total VFA selama 24 jam pada ketiga jenis pakan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, namun demikian konsentrasi total VFA tertinggi terjadi pada cairan rumen kerbau yang mendapat pakan K, kemudian JJ dan terakhir G. Tingginya konsentrasi total VFA pada pakan G dan K kemungkinan selain disebabkan oleh tingginya kandungan karbohidrat dalam kedua jenis pakan tersebut. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Van Soest (1994), bahwa produk utama dari fermentasi karbohidrat adalah berupa VFA dengan komponen utama adalah asam asetat, asam propionat, asam butirat, n-valerat, n-butirat, iso-butirat dan iso-valerat. Lebih lanjut dijelaskan oleh Hvelplund (1991), bahwa pakan sangat mempengaruhi produksi VFA dalam rumen, disamping itu juga dipengaruhi oleh level konsumsi, rasio hijauan dan konsentrat, frekuensi pemberian pakan, suplementasiminyak dan bentuk fisik pakan.

Total VFA pada G memperlihatkan konsentrasi tertinggi pada 6 jam setelah pemberian pakan dan kemudian cenderung menurun. Pada pakan JJ dan K konsentrasi total VFA tertinggi pada 4 jam setelah pemberian pakan. Namun demikian total VFA pada ketiga jenis pakan menunjukkan bahwa pada 0 jam setelah pemberian pakan total VFA cenderung tinggi dan kemudian menurun, walaupun demikian terjadi kenaikan lagi pada 3 jam setelah pemberian pakan dan kemudian menurun kembali. Peningkatan konsentrasi total VFA pada ketiga jenis pakan disebabkan oleh produksi VFA dari fermentasi karbohidrat pakan. Sedangkan terjadinya



penurunan konsentrasi total VFA karena terjadinya absorpsi VFA serta pemanfaatan VFA sebagai kerangka karbon untuk sintesis protein mikrobia rumen.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kerbau yang diberi pakan glirisidia menghasilkan  $\text{NH}_3$  dan total VFA tertinggi yaitu antara 24,77 sampai 29,46 mg/100 ml dan 77,81 sampai 116,14 mmol/liter kemudian disusul pakan kaliandra 11,73 sampai 12,40 mg/100 ml dan 91,19 sampai 103,74 mmol/liter dan terakhir adalah kerbau yang diberi pakan jerami jagung yaitu 5,05 sampai 9,92 mg/100 ml dan 85,54 sampai 95,32 mmol/liter. Konsentrasi  $\text{NH}_3$  dan VFA tertinggi dicapai pada 3 dan 4 jam setelah pemberian pakan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah N., J.V. Nolan, M. Mahyudin and S. Jalaludin. 1991. Digestion and nitrogen conservation in cattle and buffalo given straw with or without molasses. *J. Anim Sci. Camb.* 119 : 255 – 263
- Astuti, M. 1981. Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik Bagian II. Bagian Pemuliaan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Chalmers, M.I. 1974. Nutrition. In: W.R. Cockril (ed.) *The Husbandry and Health of the Domestic Buffalo*. FAO UN Rome, Italy. Pp. 167 – 194.
- Djajanegara, A. 1983. Tinjauan ulang mengenai suplemen pada jerami padi. Kumpulan Makalah Seminar. Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Makanan Ternak. Lembaga Kimia Nasional dan LIPI. Bandung.
- Faria, V.P. and J.T. Huber. 1984. Effect of dietary protein and energy level on rumen fermentation in holstein steers. *J. Anim. Sci.* 58: 452 – 458.
- Hvelplund, T. 1991. Volatile fatty acids and protein production in the ruminants In : J.P. Jouany (Ed.) *Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. INRA. Paris. pp. 165 – 178
- Kennedy, P.M., C.S. Boniface, Z.J. Liang, D. Muller and R.M. Murray. 1992. Intake and digestion in swamp buffaloes and cattle. The comparative response to urea supplements in animal fed tropical grasses. *J. Agric. Sci. Camb.* 119: 243 – 254.
- Kerley, M.S., G.S. Fahey, J.R., L.L. Berger and N.R. Merchen. 1987. Effects of treating wheat straw with pH regulated solution alkaline hydrogen peroxide on nutrient digestion by sheep. *J. Dairy Sci.* 70 : 2078 – 2084
- Mc Donald. P, R.A. Edwards and S.F.D. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. 4<sup>th</sup> Ed. Longman, London.
- Mudgal. V.D. 1999. Milking buffalo. In: L. Falvey and C. Chantalakhana (Eds.) *Smallholder Dairying in the Tropics*. First edition. Institute of Land & Food Resources, Kenya. pp. 101 – 116.
- Ørskov, E.R. 1992. *Protein Nutrition in Ruminant*. Academic Press. London.
- Owens, F.N. and R. Zinn. 1988. Protein metabolism of ruminant animals. In: D.C. Church (Ed.) *The Ruminant Digestive Physiology and Nutrition*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. Pp: 227 – 249.
- Ranjhan, S.K. and N.N. Pathak. 1979. *Management and Feeding of Buffaloes*.

- Vikas Publishing House PUT LTD.  
New Delhi.
- Satter, L.D. and L.L. Slytre. (1979). Effect of ammonia concentration on rumen microbial production in vitro. *Br. J. Nutr.* 32 : 199
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. 2<sup>nd</sup> Edition. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press. Ithaca and London.
- Widyobroto, B.P., S. Padmowijoto dan R. Utomo. 1995. Pendugaan kualitas protein bahan pakan (hijauan, limbah pertanian dan konsentrat) untuk ternak ruminansia. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan, UGM. Yogyakarta.